

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 2847619 C2

⑯ Int. Cl. 4:

B41F 33/14

DE 2847619 C2

- ⑯ Aktenzeichen: P 28 47 619.9-27  
⑯ Anmeldetag: 2. 11. 78  
⑯ Offenlegungstag: 10. 5. 79  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 9. 7. 87

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
04.11.77 CH 13417-77

⑯ Patentinhaber:  
Compagnie Industrielle Radioélectrique, Gals, CH

⑯ Vertreter:  
Scharlach, D.; Jaeger, H., Rechtsanw., 8000  
München

⑯ Erfinder:  
Grosvernier, Claude, Hauterive, CH

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE 28 47 610 A  
DE-OS 23 17 428  
US 34 12 993

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Zentrierungskontrolle eines Druckbildes bezüglich der Querränder bewegter  
Druckträger

DE 2847619 C2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 28 47 619  
Int. Cl. 4: B 41 F 33/14  
Veröffentlichungstag: 9. Juli 1987

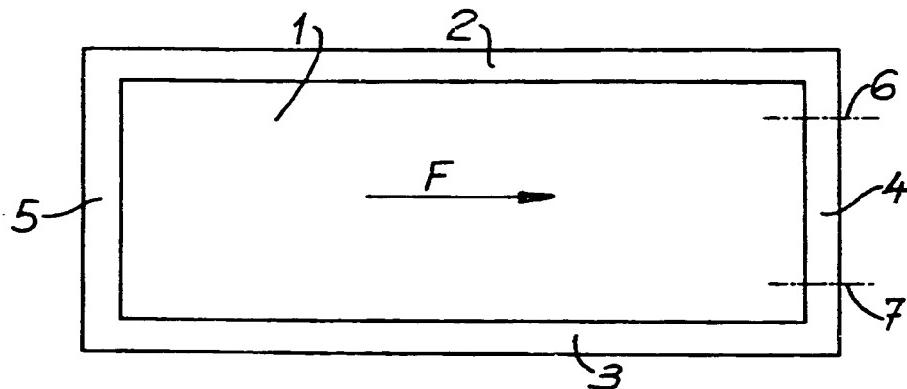


FIG. 1

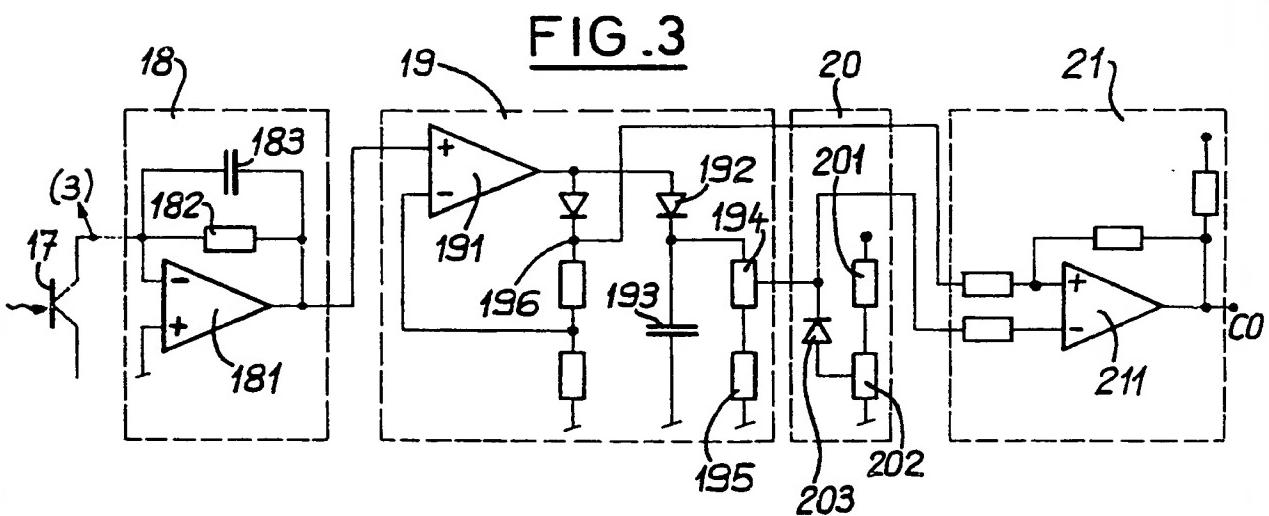


FIG. 3

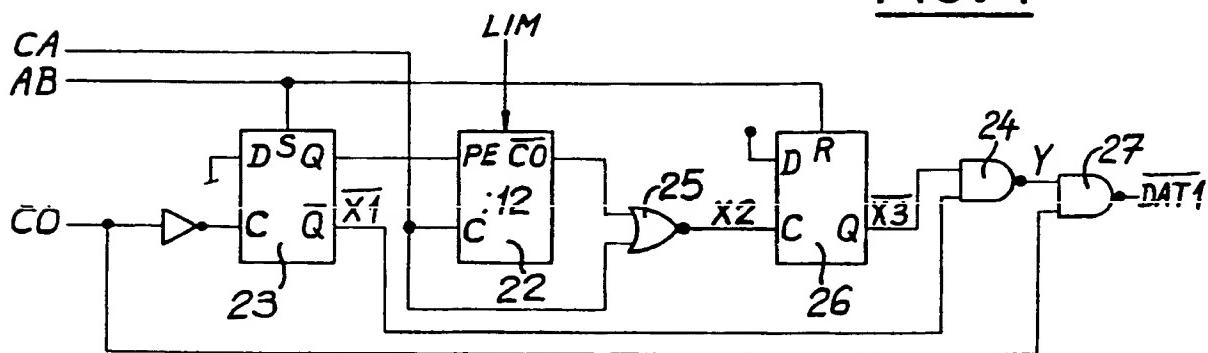


FIG. 4

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kontrolle der Zentrierung eines Druckbildes bezüglich der Querränder bewegter Druckträger, wobei der helle Querrand mit zwei photoelektrischen Einrichtungen an zwei im Abstand nebeneinander liegenden Meßstellen längs paralleler Linien abgetastet wird, zwei laufzeitabhängige Meßsignale zur Bildung zweier Istwerte aufgenommen und Fehlersignale aus einem Vergleich der Soll- und der Istwerte der Randbreite gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß ständig zur Transportgeschwindigkeit des Druckträgers proportionale Taktimpulse geliefert und aus den Meßsignalen Zählfenster gebildet werden, daß in einer ersten Kontrolloperation die in jedem Zählfenster erscheinenden Taktimpulse jeweils als Istwert gezählt werden, daß in einer zweiten Kontrolloperation die in jedem der beiden Zählfenster erscheinenden Taktimpulse nur innerhalb derjenigen Bereiche gezählt werden, in denen die Zählfenster zeitlich nicht zusammenfallen, und daß das Ist-Zählergebnis mit einem eine zulässige Parallelitäts-toleranz darstellenden Sollwert verglichen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Druckträger die Istwerte der Randbreite des vorderen und des hinteren Querrands gemessen und kontrolliert werden und daß zur Ausbildung des dem hinteren Querrand entsprechenden Zählfensters nach dem Vorbeigang des dem vorderen Querrand entsprechenden Zählfensters die vom Druckbild zwischen den beiden Querrändern herrührenden Meßsignale unterdrückt werden, indem eine vorgegebene, der Länge dieses Druckbilds entsprechende Anzahl von Taktimpulsen abgezählt wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, mit zwei photoelektrischen Einrichtungen (8, 8') zur Istwertaufnahme, einer Sollwerteingabe (15) und mit Schaltungen zum Soll-Istwertvergleich der Randbreite, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Taktimpulse (CA) ein Impulsgeber vorgesehen ist, daß zur Ausbildung der Zählfenster (DAT 1, DAT 2) jeder photoelektrischen Einrichtung (8, 8') eine Sperrschatzung (10, 10') mit einem die der Länge des Druckbildes entsprechenden Zahl von Taktimpulsen (CA) abzählenden Zähler (22) nachgeschaltet ist, daß jeder Sperrschatzung (10, 10') eine erste (11, 11') und eine zweite Zählerschaltung (12, 12') zur Abzählung der in jedem der beiden, jeweils ein und demselben Querrand entsprechenden Zählfenster (DAT 1, DAT 2) erscheinenden Taktimpulse (CA) nachgeschaltet ist, daß beiden Sperrschatzungen (10, 10') ferner eine Schaltung mit einem Zweirichtungszähler (13) zur Aufwärtszählung und zur Abwärtszählung der im ersten bzw. im zweiten der beiden Zählfenster DAT 1, DAT 2) bei Abwesenheit des jeweils anderen auftretenden Taktimpulse nachgeschaltet ist und daß eine Schaltung (16) zur Bildung eines Fehlersignals nachgeschaltet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder photoelektrischen Einrichtung (8, 8') eine Impulsformerschaltung (9, 9') nachgeschaltet ist, welche die eine bestimmte, selbstanpassende Schwelle übersteigenden Meßsignale in eine die abgetasteten hellen Bereiche des Druckträgers repräsentierende Signalfolge (CO, CO') umwan-

delt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähler (22) zur Kontrolle der Druckbildlänge und die Zähler in den Zählerschaltungen (11, 11'; 12, 12') Abwärtszähler sind, die vor jeder Messung auf die vorgegebene Anzahl von Taktimpulsen bzw. die betreffenden Sollwerte einstellbar sind, und daß der Zweirichtungszähler (13) vor jeder Messung auf den die zulässige Parallelitätstoleranz darstellenden Wert (PARA) einstellbar ist.

## Beschreibung

15 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei den meisten Druckerzeugnissen ist es erforderlich oder zumindest wünschenswert, daß der helle Rand, der 20 das Druckbild umgibt, daraufhin kontrolliert wird, ob er die vorgeschriebene Breite hat und ob die Druckbildbegrenzungen parallel zu den Kanten des Druckträgers verlaufen, bei dem es sich im allgemeinen um einen Bogen oder ein Blatt handelt. Eine derartige Zentriertungskontrolle ist besonders bei druckfrischen Banknoten wichtig.

Die in Transportrichtung orientierten Längsränder können mittels eines Verfahrens und einer Vorrichtung nach der DE 28 47 610 A1 gemessen werden. Eine bekannte Maßnahme zur Zentriertungskontrolle frisch gedruckter Banknoten bezüglich ihrer Querränder wird in der US 34 12 993 beschrieben. Danach wird mit zwei Photodetektoren gearbeitet, die gleichzeitig zwei im Abstand voneinander liegenden Randstellen des Querandes abtasten. Das Ausgangssignal jedes Photodetektors wird in einen Rechteckimpuls umgewandelt. Die Flanken dieses Rechteckimpulses werden differenziert, und der zeitliche Abstand zwischen den dabei auftretenden Impulsen wird durch Erzeugung einer zeitproportionalen elektrischen Spannung gemessen. An jeder der beiden Meßstellen wird der den Istwert der Randbreite darstellende Spannungswert mit je einem Sollwert verglichen. Es handelt sich hierbei um eine analoge Messung.

45 Die US 34 12 993 betrifft auch ein Verfahren zur Messung und Kontrolle der hellen Längsränder mittels einer photoelektrischen Einrichtung, bei der die Meßelemente aus optischen Fasern bestehen, deren in einer Reihe angeordneten Enden auf den zu kontrollierenden Längsrund gerichtet sind. Die Meßstelle wird mittels eines Linsensystems auf die Faserenden projiziert. Die Anzahl der bei einer Messung belichteten optischen Fasern ist ein Maß für den Istwert der Randbreite. Wegen der Abmessungen der optischen Fasern ist das Auflösungsvermögen einer derartigen photoelektrischen Einrichtung und daher die Meßgenauigkeit ziemlich gering. Da ferner der Längsrund nur an einer einzigen Stelle gemessen wird, ist keine Kontrolle der Parallelität möglich.

Ein anderes, ebenfalls in der US 34 12 993 beschriebenes Verfahren zur Kontrolle der Längsränder besteht darin, die helle Randbreite mit einem senkrecht zur Transportrichtung rasch linear oszillierenden Strahl abzutasten und dabei den zeitlichen Verlauf der von einem Photodetektor gemessenen reflektierten Helligkeit an einer vorgegebenen Meßstelle auszuwerten. Dazu wird die zeitliche Länge des die maximale Helligkeit der Randbreite repräsentierenden Signals in Form einer

zeitproportionalen elektrischen Spannung als Ist-Spannung gemessen, welche dann mit einer Soll-Spannung verglichen wird. Es erfolgt also eine analoge Messung der Randbreite, und zwar wiederum an nur einer Stelle, so daß die Parallelität nicht kontrolliert werden kann.

Eine andere bekannte Vorrichtung, die zum Überwachen der Lage eines forlaufenden lichtundurchlässigen Bandmaterials dient, wird in der DE-OS 23 17 428 beschrieben. Sie arbeitet mit zwei optischen Fasern aufwesenden Detektoren, die im Abstand parallel mit der zentralen Achse des Bandmaterials bewegenden Förderanlage angeordnet sind. Das Bandmaterial verläuft zwischen einer Lichtquelle und den Detektoren derart, daß ein Teil des Lichtes durch die Längskante des Bandmaterials unterbrochen wird und nur das restliche Licht die optischen Fasern belichtet. Die Größe des belichteten Bereichs eines Detektors ist daher jeweils ein Maß für die Lage der Materialkante in Bezug auf die erwähnte zentrale Achse der Förderanlage. Wenn daher beide Detektoren unterschiedliche Abstände der Längskante zu dieser zentralen Achse melden, dann bedeutet das, daß diese Längskante nicht parallel, sondern schräg zur zentralen Achse verläuft.

Gemäß der DE-OS 23 17 428 können zur Kontrolle der Längskante an beiden Meßstellen zunächst Rechtecksignale, deren Breite proportional zu dem nicht vom Bandmaterial abgedeckten Teil des Lichts ist, erzeugt und zusammen mit Taktimpulsen auf je eine UND-Gatterschaltung gegeben werden. Die während der Dauer der jeweiligen Rechtecksignale erzeugten Gruppen von Impulsen gelangen dann auf eine Subtraktionsgatterschaltung, die ein Ausgangssignal erzeugt, welches ein Maß für die Schräglage der Bandmaterialkante ist.

Mit diesen, in der DE-OS 23 17 428 beschriebenen Vorrichtungen läßt sich also lediglich die Lage einer Längskante eines Bandmaterials bezüglich einer zentralen Bezugsachse, nicht jedoch die Breite eines Längsrandes und dessen Parallelität messen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einem Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Art eine zuverlässige Zentriierungskontrolle des Druckbildes in Bezug auf die Querränder zu schaffen, durch welche auch schräg zur Bewegungsrichtung der Druckträger orientierte Exemplare korrekt ausgewertet werden können.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Dadurch wird erreicht, daß die Messung der Querränder auf eine elektronisch einfach durchzuführende Aufzählung von Taktimpulsen zurückgeführt wird, deren Impulsfolgefrequenz proportional zur Transportgeschwindigkeit des Druckträgers ist, so daß das Meßergebnis unabhängig von eventuellen Geschwindigkeitschwankungen ist. Gleichzeitig liefert die Parallelitätsmessung auch dann einwandfreie Ergebnisse, wenn der Druckträger während der Abtastung in Transportrichtung nicht exakt ausgerichtet ist, wenn also die zu kontrollierenden Querränder nicht exakt senkrecht zur Transportrichtung verlaufen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung ist im Patentanspruch 3 angegeben.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung eines bedruckten Bogens zur Veranschaulichung des allgemeinen Prinzips der Randmessung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Kontrollvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 3 das Schaltbild der Impulsformerschaltung 9 bzw. 9' nach Fig. 2 zusammen mit einem Phototransistor des fotoelektrischen Detektors 8 bzw. 8' nach Fig. 2,

Fig. 4 das Logikschaltbild der Sperrschatzung 10 bzw. 5 10' nach Fig. 2,

Fig. 5 Zeitdiagramme, welche an verschiedenen Punkten der Sperrschatzung auftretende Impulse veranschaulichen,

Fig. 6 das Logikschaltbild der Schaltung 14 nach Fig. 10 2 zur Erzeugung interner Impulse,

Fig. 7 die schematische Darstellung verschiedener Fälle bei der Messung der Parallelität des Randes und

Fig. 8 das Logikschaltbild der die Meßdaten auswertenden Fehlerkontrollschatzung 16 nach Fig. 2.

Fig. 1 zeigt schematisch ein bedrucktes Blatt bzw. einen bedruckten Bogen der zur Kontrolle im Sinne des Pfeils F mit einer konstanten Geschwindigkeit von vorgezugsweise 6,6 m/s bewegt wird und einen zentralen bedruckten Bereich, im folgenden Druckbild 1 genannt, sowie die beiden Längsränder 2 und 3 und die senkrecht zur Bewegungsrichtung orientierten Querränder 4 und 5 aufweist. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die Kontrolle der Querränder 4 und 5.

Es werden die maximale Breite der Querränder, die 25 minimale Breite der Ränder und die Parallelität der Querränder in Bezug auf die Bogenkanten kontrolliert, wobei die Vorrichtungen jeweils ein Fehlersignal nach dem Vorbeigang jedes Bogens abgeben, wenn einer der kontrollierten Querränder aus dem vorgegebenen zulässigen Toleranzbereich herausfällt.

Zur Kontrolle der Querränder 4 und 5 werden diese längs der in Fig. 1 für den Querrand 4 strichpunktiert eingezeichneten Linien 6 und 7 mittels zweier fotoelektrischer Detektoren 8 und 8' abgetastet, welche im 35 Blockschatzung nach Fig. 2 erscheinen. Jedem der fotoelektrischen Detektoren 8 bzw. 8' sind eine Impulsformerschaltung 9 bzw. 9', eine Sperrschatzung 10 bzw. 10', eine Schaltung 11 bzw. 11' zur Kontrolle der maximalen Breite, eine Schaltung 12 bzw. 12' zur Kontrolle der minimalen Breite, eine gemeinsame Schaltung 13 zur Kontrolle der Parallelität und eine gemeinsame Schaltung 14 zur Datenverarbeitung und zur Abgabe von Fehlersignalen ERR nachgeschaltet; ferner gehören zu dieser Vorrichtung ein Impulsgeber 14 und eine Multiplex-Steuerschaltung 15. Außer dem von den fotoelektrischen Detektoren 8 und 8' gelieferten Signalen erhält die Vorrichtung die Taktimpulse CA und AB (Fig. 4) sowie die Signale DM0-7, AM0-4, SEL, AV0-4 und SO-4 (Fig. 2), welche Sollwerte bzw. zulässige Toleranzen darstellen.

Der Taktimpuls CA wird durch einen nicht dargestellten Signalgeber erzeugt, welcher von der die zu kontrollierenden Bogen bewegenden Antriebsvorrichtung gesteuert wird und Impulse mit einer der Transportgeschwindigkeit der Bogen proportionalen Impulsfolgefrequenz liefert; diese Taktimpulse CA werden für die verschiedenen Zähler der Vorrichtung verwendet. Der erwähnte Signalgeber arbeitet z. B. in bekannter Weise nach Art einer Tachometerschaltung mit einer von der erwähnten Antriebsvorrichtung in Drehung versetzten perforierten oder mit Rillen versehenen Scheibe und liefert beispielsweise 14,51 Impulse je mm Bogenbewegung.

Der Taktimpuls AB erscheint vor dem Vorbeigang jedes zu kontrollierenden Bogens, wird durch eine fotoelektrische Einrichtung erzeugt und dient dazu, die Kontrollvorrichtung in ihren Anfangszustand zu schalten.

Die acht Signale  $DM_0 - DM_7$  werden von einer durch einen Mikroprozessor gebildeten Steuereinheit abgegeben, wobei auf den acht entsprechenden Leitungen aufeinanderfolgend fünf Worte mit je 8 Bits welche der Druckbildlänge auf dem Bogen und den zulässigen Toleranzen der Querränder entsprechen; diese Daten werden in Taktimpulsen ausgedrückt.

Die fünf Signale  $AM_0 - AM_4$  erscheinen auf denselben Linien wie die Signale  $DM_0 - DM_7$ , werden ebenfalls von der erwähnten Steuereinheit abgegeben und erlauben es, die fünf binären Worte untereinander zu unterscheiden und aufeinanderfolgend fünf 8-Bit-Register mit den entsprechenden Daten zu laden.

Das auf die Multiplex-Steuerschaltung 15 gegebene Signal  $SEL$  bestimmt je nach seinem Zustand die Arbeitsweise der Dateneingabe, nämlich entweder einen automatischen Betrieb, bei welchem die in den fünf Registern zu speichernde Information vom Mikroprozessor herrührt (Leitungen  $DM_0 - 7$ ) oder einen Handbetrieb, bei welchem die ausgewählte Information abgelesen wird, beispielsweise mit Hilfe von auf Karten angeordneten Selektoren, den sog. Duncan-Selektoren. Beim Handbetrieb sind die Signale  $AM_0 - 4$  durch die fünf Signale  $AV_0 - 4$  eines 10-kHz-Oszillators ersetzt. Die fünf Leitungen  $S_0 - 4$  speisen die fünf Duncan-Selektoren. Ihre Zustände, nämlich 0 V oder hohe Impedanz, sind in Phase mit den fünf Signalen  $AV_0 - 4$ .

Wenn der kontrollierte Bogen Querränder aufweist, welche die zulässigen Toleranzen nicht erfüllen, dann gibt die Schaltung 16 ein Fehlersignal  $ERR$  ab, welches eine Einrichtung zur Aussortierung dieses Bogens aus der Bogentransportfolge steuert. Durch den Taktimpuls  $AB$  wird die Schaltung 16 auf 0 rückgestellt.

Im Blockschaltbild nach Fig. 2 sind ferner verschiedene interne Signale angegeben:

Die Signale  $A_0$  bis  $A_4$  entsprechen jeweils den Signalen  $AM_0 - 4$ , wenn  $SEL = 0$ , bzw. den Signalen  $AV_0 - 4$ , wenn  $SEL = 1$ . Die Signale  $A_0 - 1$  beaufschlagen die Sperrschatungen 10 und  $10'$ , das Signal  $A_2$  die Schaltungen 11 und  $11'$  zur Kontrolle der maximalen Breite, das Signal  $A_3$  die Schaltungen 12 und  $12'$  zur Kontrolle der minimalen Breite und das Signal  $A_4$  die Schaltung 13 zur Kontrolle der Parallelität. Der Wert  $LIM$  stellt die gedruckte Länge des Bogens bzw. die Druckbildlänge dar und wird zwecks Unterdrückung der während des Vorbeiganges des Druckbildes des Bogens gelieferten Impulse auf die Sperrschatungen 10 und  $10'$  gegeben. Dieser Wert  $LIM$  ist in Form zweier Worte von 8 Bits codiert. Der höchstwertige Teil erscheint auf den Datenleitungen, wenn das Signal  $A_0$  auftritt, während der niedrigstwertige Teil bei Gegenwart des Signals  $A_1$  vorhanden ist.

Die Information  $LMA$  stellt die zulässige maximale Randbreite dar und wird auf die Schaltungen 11 und  $11'$  gegeben; sie erscheint auf den Datenleitungen, wenn der Impuls  $A_2$  auftritt. Die Information  $LMI$  stellt die zulässige minimale Randbreite dar und wird daher auf die Schaltungen 12 und  $12'$  gegeben; sie erscheint auf den Datenleitungen, wenn der Impuls  $A_3$  auftritt. Die Information  $PARA$  stellt die Parallelitäts-Toleranz dar und wird daher auf die Schaltung 13 gegeben; sie erscheint beim Auftreten des Impulses  $A_4$  auf den Datenleitungen.

Die Signale  $DAT_1$  und  $DAT_2$  sind die Zählfenster und werden von den Sperrschatungen 10 und  $10'$  nach der Unterdrückung der dem Druckbild des Bogens entsprechenden Impulse geliefert. Diese Zählfenster entsprechen also dem Vorbeigang der zu kontrollierenden

Querränder 4 und 5. Das Signal  $DAT_1$  befindet sich während des Vorbeigangs eines weißen Randes auf hohem Niveau bzw. hat während dieser Zeit den Wert 1 und während der übrigen Zeit ein niedriges Niveau bzw. den Wert 0. Das gleiche gilt für das Signal  $DAT_2$ .

Das Signal  $AM$  wird aus Impulsen gebildet, die vor jedem Rand auftreten und die Rückstellung der die maximale Breite, die minimale Breite und die Parallelität kontrollierenden Schaltungen sowie eines Teils der Fehlerkontrollschaltung auf ihre Anfangszustände erlauben. Das Signal  $PAV$  wird aus Impulsen gebildet, welche nach jedem Vorderrand 4 (Fig. 1) erscheinen, während das Signal  $PAR$  aus nach jedem hinteren Rand 5 erscheinenden Impulsen gebildet wird. Die drei letzterwähnten Signale  $AM$ ,  $PAV$  und  $PAR$  werden mit Hilfe des internen Impulsgebers 14 erzeugt, dessen Logikschaltbild nach Fig. 6 später beschrieben wird.

Die fotoelektrischen Detektoren 8 und  $8'$  bestehen aus einem optischen System und drei parallel geschalteten Fototransistoren, von denen in Fig. 3 lediglich ein Fototransistor 17 zusammen mit der in Fig. 2 mit 9 bzw.  $9'$  bezeichneten Impulsformerschaltung dargestellt ist, welche vier Stufen aufweist, nämlich einen Strom-Spannungs-Wandler 18, eine Verstärkerstufe 19 mit Höchstwertdetektor, eine Minimumschwellwertstufe 20 und eine Vergleichsstufe 21.

Im Wandler 18 wird der vom fotoelektrischen Detektor gelieferte Strom mittels eines Operationsverstärkers 181, dessen Verstärkung mit einem Potentiometer 182 einstellbar ist, in eine Spannung umgewandelt. Mit einer derartigen Schaltung läßt sich vorteilhafterweise das Kollektorpotential des Fototransistors 17 an Masse festlegen und somit die dynamische Charakteristik des Systems verbessern. Dem Potentiometer 182 ist ein Kondensator 183 parallel geschaltet, welcher dazu dient, die Kapazität des den Fototransistor 17 mit dem Eingang des Wandlers 18 verbindenden Koaxialskabels zu kompensieren. Die vom Wandler 18 gelieferte Spannung wird in der Verstärkerstufe 19 mittels eines Operationsverstärkers 191 verstärkt, und der Höchstwert bzw. Scheitelwert des Ausgangssignals wird mittels der Reihenschaltung aus Diode 192 und Kondensator 193 erfaßt. Mittels eines aus einem Potentiometer 194 und einem damit in Reihe liegenden Widerstand 195 bestehenden Spannungsteilers wird ein Teil dieses Signals abgegriffen, um eine Vergleichsschwelle zu bilden. Bei Abwesenheit des Signals, d. h. bei einem Höchstwert bzw. Scheitelwert 0, wäre die Vergleichsschwelle ebenfalls 0. Aus diesem Grunde ist der Stufe 19 die Minimumschwellstufe 20 nachgeschaltet, welche mittels eines Spannungsteilers, der aus einem Widerstand 201, einem damit in Reihe liegenden Potentiometer 202 und einer in der Potentiometerabgriffleitung liegenden Diode 203 besteht, eine minimale Schwelle festzulegen erlaubt. In der nachgeschalteten Vergleichsstufe 21 werden das in der Verstärkerstufe 19 bei 196 abgenommene Signal und die in der Stufe 20 erzeugte Schwelle miteinander verglichen. Es handelt sich hierbei um einen mit einem Operationsverstärker 211 arbeitenden Komparator mit Hysterese.

Die Schwelle ist also selbst anpassend, d. h., sie paßt sich automatisch als Funktion des Signals an. Das hat den Vorteil, daß man am Ausgang der Impulsformerschaltung 9 bzw.  $9'$  ein Signal  $CO$  bzw.  $CO'$  (Fig. 2) erhält, welches in einem gewissen Bereich von der vom Fototransistor 17 gemessenen Beleuchtungsstärke, d. h. von der am kontrollierten Bogen reflektierten Lichtstärke unabhängig ist, welche von Bogen zu Bogen und

selbst für ein und denselben Bogen mehr oder weniger variieren kann.

Die in Fig. 4 gezeigte Sperrschatzung 10 bzw. 10' erlaubt es, die beiden Zählfenster  $DAT$  für die vorderen und hinteren Querränder, ausgehend von dem Signal  $CO$  bzw.  $CO'$ , zu erhalten. Fig. 5 zeigt Zeitdiagramme von verschiedenen, in der Sperrschatzung nach Fig. 4 auftretenden Signalen. In dem in Fig. 5 gezeigten Signal  $CO$  entsprechen die Impulse  $a$  und  $b$  dem ersten bzw. dem zweiten Querrand des Bogens und die Impulse  $c$  dem Druckbild. Um die Zählfenster zu erhalten, müssen also im Signal  $CO$  die Impulse  $c$  unterdrückt werden. Zu diesem Zweck wird vor dem durch das Signal  $AB$  angezeigten Vorbeigang jedes Bogens ein binärer 12-Bit-Abwärtszähler 22 mit dem Wert  $LIM$  geladen, welcher der Druckbildlänge, ausgedrückt in Taktimpulsen, entspricht. Die Signale  $AB$  und  $CO$  werden auf die Eingänge  $S$  bzw.  $C$  einer Flip-Flop-Schaltung 23 gegeben. Das Signal  $X_1$  im Ausgang  $Q$  der Flip-Flop-Schaltung 23 gelangt an den einen Eingang eines NAND-Gatters 24. Die abfallende Flanke des ersten  $CO$ -Impulses wird auf diese Weise dazu benutzt, um das Signal  $CO$  während der Abwärtszählung des durch dieselbe abfallende Flanke ausgelösten Abwärtszählers 22 zu sperren. Wenn bei dieser Abwärtszählung der Zählerstand 0 durchlaufen wird, wird die Sperrung des  $CO$  durch ein ODER-Gatter 25 und eine diesem nachgeschaltete Flip-Flop-Schaltung 26 aufgehoben; der eine Eingang des ODER-Gatters 25 erhält das Signal vom Ausgang  $CO$  des Abwärtszählers 22, während der andere Eingang mit dem Signal  $CA$  beaufschlagt wird. Am Eingang  $R$  der Flip-Flop-Schaltung 26 liegt ebenfalls das Signal  $AB$ , während das Ausgangssignal  $X_2$  des ODER-Gatters 25 an ihren Eingang  $C$  gelangt. Das Signal  $X_3$  am Ausgang  $Q$  der Flip-Flop-Schaltung 26 beaufschlagt den anderen Eingang des NAND-Gatters 24. Dessen Ausgangssignal  $Y$  gelangt an den einen Eingang eines weiteren NAND-Gatters 27, dessen anderer Eingang vom Signal  $CO$  beaufschlagt wird. Auf diese Weise liefert der folgende Impuls  $CO$ , der an das NAND-Gatter 27 angelegt wird, das zweite, durch den Impuls  $DAT_1$  gebildete Zählfenster für den hinteren Rand 5. Die erwähnten Zählfenster können auch als Ablesefenster bezeichnet werden.

Fig. 6 zeigt das Logikschaltbild des Impulsgebers 14 zur Erzeugung der internen Signale  $PAV$ ,  $PAR$  und  $AM$ . Danach weist dieser Impulsgeber vier monostabile Kippstufen 28, 29, 30 und 31 auf, denen je ein ODER-Gatter 32, 33, 34 bzw. 35 vorgeschaltet ist. Der Ausgang  $Q$  der letzten Kippstufe 31 ist mit dem einen Eingang eines weiteren ODER-Gatters 36 verbunden, dessen anderer Eingang die Impulse  $AB$  erhält. Das Signal  $DAT_2$  wird auf die einen Eingänge oder ODER-Gatter 32 und 33 gegeben, während der Impuls  $X_3$  bzw.  $X_3'$  an den anderen Eingang des ODER-Gatters 32 bzw. 33 gelangt. Der Impuls  $PAV$  am Ausgang  $Q$  der Kippstufe 29 wird durch die Summe  $DAT_2 + X_3$  und der Impuls  $PAR$  am Ausgang  $Q$  der Kippstufe 28 durch die Summe  $DAT_2 + X_3'$  ausgelöst. Der Impuls  $AM$  in der Ausgangsleitung des ODER-des Impulses  $AB$  und eines in Bezug auf den Impuls  $PAV$  mittels der Kippstufen 30 und 31 verzögerten Impulses.

Um die maximale Breite zu erfassen, wird vor dem Vorbeigang jedes Randes, wenn der Impuls  $AM$  erscheint, in jeder der e11 und 11' ein binärer 8-Bit-Abwärtszähler mit dem Wert  $LMA$  geladen, welcher, binär codiert, durch eine entsprechende Anzahl von Taktimpulsen ausgedrückt wird. Der Abwärtszähler der Schaltung 11 zählt rückwärts, während  $DAT_1$  0 ist, und ent-

sprechend zählt der Abwärtszähler der Schaltung 11' rückwärts, während  $DAT_2$  0 ist. Wenn diese Zähler den Zählerstand 0 erreichen, wird ein Signal auf die Schaltung 16 gegeben.

Die Schaltungen 12 und 12' arbeiten in der gleichen Weise. In jeder dieser Schaltungen wird ein entsprechender 8-Bit-Abwärtszähler mit dem Wert  $LMI$ , welcher die minimale Breite darstellt, geladen.

Um die Parallelität des Randes zu kontrollieren, genügt es nicht das Zusammentreffen der Zählfenster  $DAT_1$  und  $DAT_2$  zu messen; wenn nämlich der zu kontrollierende Bogen nicht vollständig parallel zu seiner Bewegungsrichtung orientiert ist, dann liegt der Rand natürlich entsprechend schräg zu dieser Richtung, und die beiden erwähnten Zählfenster fallen zeitlich nicht zusammen, selbst wenn sie beide gleich lang sind. Um dieser Möglichkeit Rechnung zu tragen, erfolgt die Kontrolle in folgender Weise: bei Auftreten der Impulse  $AM$  vor jedem Rande wird ein Zweirichtungszähler in der Schaltung 13 (Fig. 2) mit dem Wert  $PARA$  geladen, welcher, binär codiert, durch die entsprechende Anzahl von Taktimpulsen ausgedrückt wird. Dieser Zweirichtungszähler arbeitet, solange die Signale  $DAT_1$  und  $DAT_2$  voneinander verschieden sind. Er zählt aufwärts, wenn  $DAT_1$  den Zustand 1 hat, und abwärts, wenn  $DAT_1$  den Zustand 0 hat. Das Zählergebnis gibt eine dem Breitenunterschied der Ränder entsprechende Information und wird logisch mit dem Wert  $2 \cdot PARA$  verglichen, welcher durch einfache Verschiebung eines Bits in Richtung Höherwertigkeit erhalten wird. Wenn nach Vorbeigang eines Randes das Zählergebnis größer als  $2 \cdot PARA$  oder kleiner als 0 ist, wird das Blatt als fehlerhaft betrachtet. Ein negatives Resultat wird durch den Komparator als ein Zustand größer als  $2 \cdot PARA$  interpretiert.

Fig. 7 veranschaulicht verschiedene Fälle der Messung. Die dritte Kurve stellt den Wert  $DAT_1 \oplus DAT_2$  dar. In der untersten Zeile sind die Ergebnisse der Zweirichtungszählung angegeben. In Spalte  $a$  fallen  $DAT_1$  und  $DAT_2$  zeitlich zusammen, und daher wird weder aufwärts noch abwärts gezählt. In Spalte  $b$  ist  $DAT_1$  gleich lang wie  $DAT_2$ , jedoch gegenüber diesem Signal zeitlich versetzt; der Zähler zählt daher während des Impulses  $B$  dieselbe Anzahl von Impulsen abwärts, so daß das Endergebnis der Zählung gleich  $PARA$  bleibt. Das gleiche gilt für den in Spalte  $c$  veranschaulichten Fall, bei welchem die zeitliche Verschiebung der beiden gleich langen Signale  $DAT_1$  und  $DAT_2$  umgekehrt ist. In diesem Falle beginnt der Zähler während des Impulses  $A$  abwärts zu zählen und dann während des Impulses  $B$  wieder aufwärts zu zählen. In Spalte  $d$  ist  $DAT_2$  kleiner als  $DAT_1$  und zeitlich in  $DAT_1$  enthalten. In diesem Falle zählt der Zähler während der beiden Impulse  $A$  und  $B$  aufwärts, und der Wert ist um eine gewisse Größe  $X$  erhöht. Gemäß Spalte  $e$  zählt der Zähler während der beiden Impulse  $A$  und  $B$  abwärts, so daß der Wert um die Größe  $X$  verringert ist. Gemäß Kolonne  $f$  zählt der Zähler während des Impulses  $A$  aufwärts und während des kürzeren Impulses  $B$  abwärts; man erhält dann am Ausgang des Komparators ein Signal  $ASB$ , welches gleich 0 ist, wenn das Ergebnis innerhalb der Toleranzen liegt, und welches gleich 1, wenn das Ergebnis außerhalb der Toleranzen liegt.

Die von den Schaltungen 11 und 11' herrührenden Signale  $MAX_1$  und  $MAX_2$ , die von den Schaltungen 12 und 12' herrührenden Signale  $MIN_1$  und  $MIN_2$  und das von der Schaltung 13 herrührende Signal  $ASB$  werden auf die Fehlerkontrollschatzung 16 gegeben, deren

28 47 619

9

10

Logikschaltbild in Fig. 8 dargestellt ist. Dieses Schaltbild weist fünf Flip-Flop-Schaltungen 37 bis 41, zwei ODER-Gatter 42 und 43, zwei NOR-Gatter 44 und 45 und am Ausgang ein NAND-Gatter 46 auf. Ein Fehler an einem der kontrollierten Ränder kennzeichnet sich dadurch, daß der Zähler  $MAX_1$  oder  $MAX_2$  bei seiner Abwärtszählung den Zählerstand 0 passiert, daß der Zähler  $MIN_1$  oder  $MIN_2$  bei seiner Zählung den Zählerstand 0 nicht durchläuft oder daß das Signal  $ASB = 1$ . Vor dem Vorbeigang jedes Randes bewirkt der Impuls  $AM$  die Umschaltung der Flip-Flop-Schaltungen 38 und 39 auf den Ausgangszustand  $Q = 1$ . Korrekte Messungen von  $MIN_1$ ,  $MIN_2$  und  $MAX_1 + MAX_2$  bewirken die Umschaltung der betreffenden Flip-Flop-Schaltung auf den Zustand  $Q = 0$ . Die Flip-Flop-Schaltung 40 ist dem Vorderrand zugeordnet und wird durch den Impuls  $PAV$ , der nach dem Vorbeigang des Vorderrandes erscheint, in ihren Anfangszustand rückgeschaltet, während die Flip-Flop-Schaltung 41 dem hinteren Rand zugeordnet ist und durch den Impuls  $PAR$ , der nach dem Vorbeigang jedes hinteren Randes erscheint, in ihren Anfangszustand rückgeschaltet wird, sofern das erforderlich ist. Der Impuls  $AB$ , der vor dem Vorbeigang jedes Bogens auftritt, schaltet die Flip-Flop-Schaltungen 40 und 41 in ihren Anfangszustand zurück. Wenn das Ausgangssignal des NAND-Gatters 46 von 0 verschieden ist, dann bedeutet das, daß die Ränder des kontrollierten Bogens die vorgegebenen Toleranzen nicht erfüllen und das folglich dieser Bogen ausgesondert wird.

30

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

DMO-7  
AMO-4

SEL S0-4 AIV0-4

FIG. 2

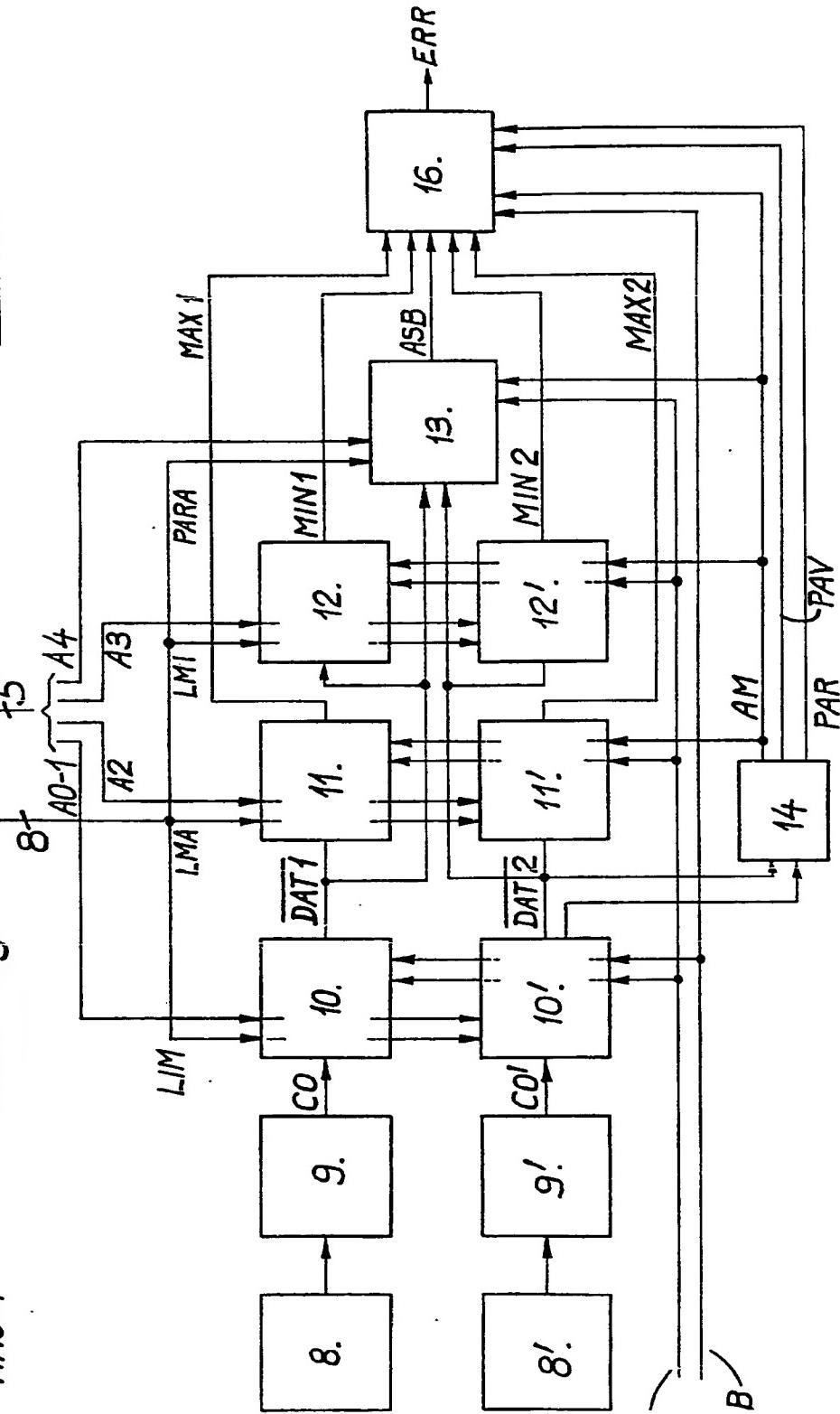


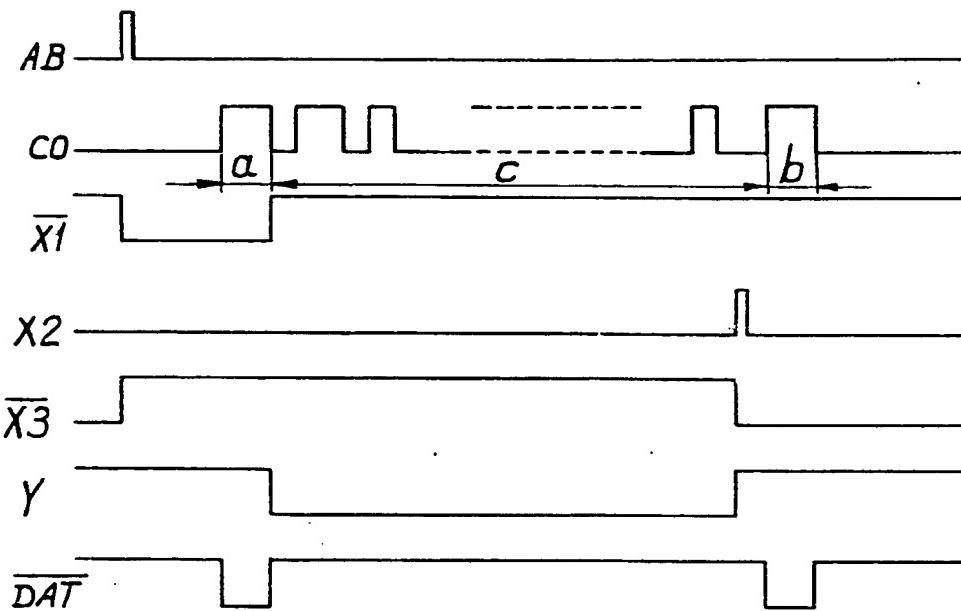
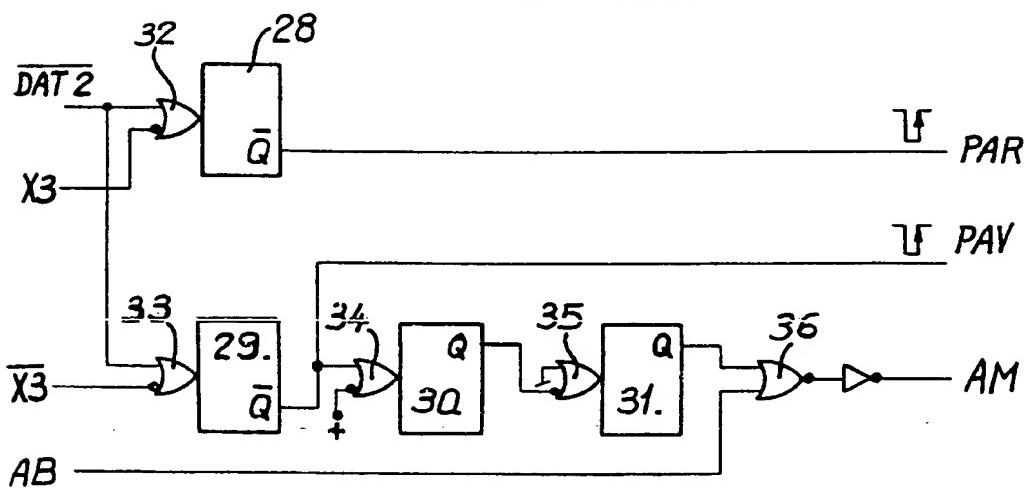
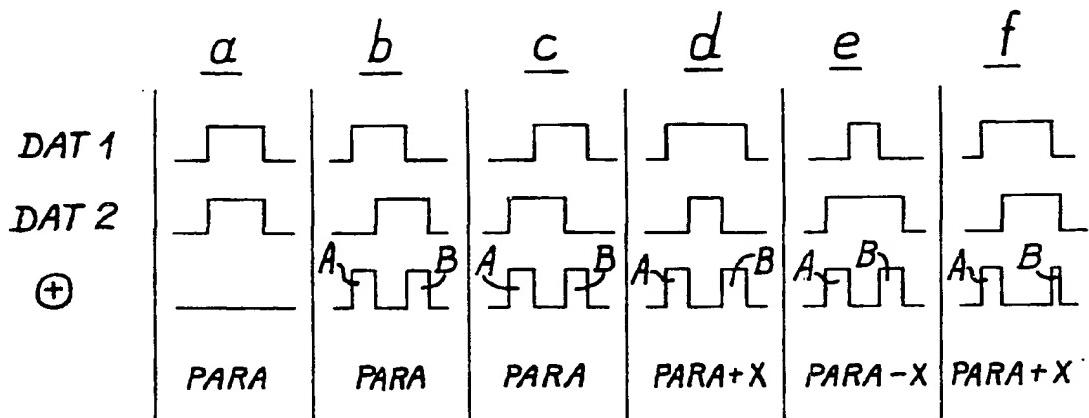
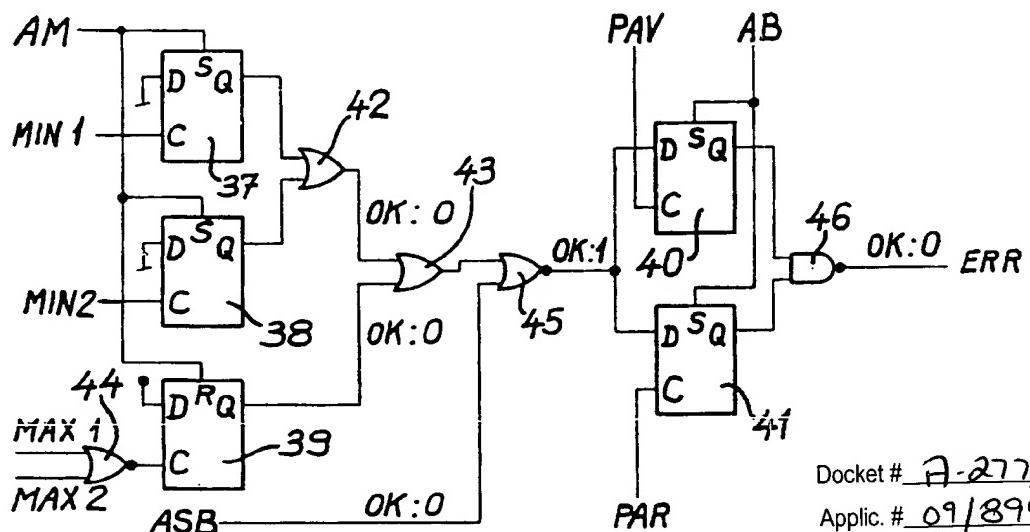
FIG. 5FIG. 6

FIG. 7FIG. 8

Docket # A-2773  
 Applc. # 09/894,674

Applicant: Leonhardt

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)